

0-798280

На правах рукописи



Соловьева Людмила Владимировна

ЛИТОЛОГИЯ, УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ БАЗАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕНДА БАЙКИТСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ
В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Специальность: 25.00.06 - Литология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук

Москва – 2012

Работа выполнена в Российском государственном университете нефти и газа им.
И.М.Губкина на кафедре литологии

Научный руководитель:

Доктор геолого-минералогических наук Постникова Ольга Васильевна

Официальные оппоненты:

*Доктор геолого-минералогических наук Лобусев Александр Вячеславович, Российский
государственный университет нефти и газа имени И.М.Губкина*

*Доктор геолого-минералогических наук, профессор по специальности «Литология»,
Япаскурт Олег Васильевич, Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова*

Ведущая организация – Институт проблем нефти и газа Российской академии наук.

Защита состоится: «18» декабря 2012 г. в 15.00 на заседании диссертационного совета
Д 212.200.02 при Российском государственном университете нефти и газа имени
И.М.Губкина по адресу: 119991, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1, аудитория 232.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГУ нефти и газа имени
И.М.Губкина.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2012 г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КФУ



0000758158

Ученый секретарь
диссертационного Совета

Леонова Е.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Развитие сырьевой базы Восточной Сибири является одним из стратегических направлений перспективного развития нефтегазового комплекса России.

Основной объем разведанных запасов УВ в пределах юга Сибирской платформы связан с вендскими терригенными отложениями. Большинство открытых месторождений в этих отложениях сосредоточено на востоке, в пределах Непско-Ботуобинской антеклизы. В пределах Катангской седловины в отложениях ванаварской свиты венда открыты Собинское и Пайгинское уникальные нефтегазоконденсатные месторождения.

На западе Сибирской платформы на территории Байkitской антеклизы эти отложения являются перспективным объектом для поисков и разведки месторождений нефти и газа, что подтверждено открытием Оморинского и Камовского месторождений и получением отдельных промышленных притоков УВ на Юрубченском месторождении.

Освоение запасов УВ, связанных с базальной частью вендских терригенных отложений, осложняется высокой степенью их геологической неоднородности, фациальной изменчивостью, непостоянством мощности и стратиграфического объема. В связи с этим, открытие месторождений и эффективное освоение запасов УВ в отложениях базальной части венда во многом связано с прогнозом пространственного размещения пород-коллекторов, а также, их структурно-вещественных характеристик.

Цель и задачи исследований

Целью исследований является прогноз структурно-вещественных характеристик пород-коллекторов отложений базальной части венда на западном склоне Байkitской антеклизы, выявление латеральных и вертикальных закономерностей их распространения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- литологическая характеристика базальных отложений венда
- циклостратиграфический анализ и сопоставление разрезов базальных отложений венда разных структурно-фациальных зон
- палеогеоморфологический анализ предвендской эрозионной поверхности
- фациально-палеогеографическая реконструкция ранневендского осадочного бассейна
- структурно-вещественная характеристика пород-коллекторов
- выявление латеральных и вертикальных закономерностей распространения пород-коллекторов

Методы исследования

В работе применялся широкий комплекс разномасштабных литологических и петрофизических исследований.

Комплекс разномасштабных литологических исследований базальных отложений венда включал: исследования текстуры, структуры, минерального состава пород, структуры пустотного пространства пород-коллекторов методами оптической и растровой электронной микроскопии, микрозондового анализа, рентгеновской томографии, дифрактометрии и термогравиметрии.

Для выявления особенностей строения предвендской эрозионной поверхности был проведен палеогеоморфологический анализ.

Фациально-палеогеографическая реконструкция ранневендского осадочного бассейна выполнялась на основе результатов корреляции, результатов литологических исследований, палеогеоморфологического и циклостратиграфического анализов.

Циклостратиграфический анализ и результаты литологических исследований позволили выявить закономерности уровней развития пород-коллекторов и дать прогноз их свойств по разрезу, а фациально-палеогеографические реконструкции легли в основу прогноза зон развития пород-коллекторов.

Научная новизна

Выделены основные литотипы базальных отложений венда и определены их структурные и минералогические особенности.

Показано, что строение разреза базальных отложений венда имеет циклический характер. На основе результатов корреляции выделено и прослежено, в различных структурно-фациальных зонах, 5 седиментационных циклов.

Реконструирована морфология поверхности предвендского перерыва и выделены зоны развития эрозионных врезов, которые определили конфигурацию фациальных зон базальных отложений венда.

Установлено, что формирование базальных отложений венда происходило в условиях постглыциальной трансгрессии.

Выделены типы пород-коллекторов, определены их структурно-вещественные характеристики и показано, что уровни развития пород-коллекторов приурочены к нижним частям седиментационных циклитов.

Дан прогноз зон распространения пород-коллекторов и выделены фациальные зоны наиболее благоприятные для формирования пород-коллекторов, которые приурочены к зонам развития эрозионных врезов.

Практическое значение работы и реализация результатов исследований

Прогноз структурно-вещественных характеристик пород-коллекторов отложений базальной части венда на западном склоне Байкитской антеклизы, а так же выявление латеральных и вертикальных закономерностей их распространения, позволяет оптимизировать направления геологоразведочных работ на юго-западе Сибирской платформы.

Основные результаты диссертационной работы использовались при планировании геологоразведочных работ на лицензионных участках ОАО «Газпром», ОАО НК «Роснефть», ОАО ТНК ВР, ОАО «Алроса» в Восточной Сибири.

Защищаемые положения:

1. Отложения раннего венда Байкитской антеклизы представлены широким комплексом терригенных, карбонатных и сульфатно-карбонатных пород, образующих циклические последовательности.
2. Формирование базальных отложений венда происходило в постгляциальных условиях. Фациальный облик ранневендских отложений определялся особенностями морфологии предвендской эрозионной поверхности, динамикой отступления ледника и развитием вендской трансгрессии.
3. Породы-коллекторы базальных отложений венда с наилучшими ФЕС представлены комплексом терригенных пород, которые приурочены к отложениям, заполняющим эрозионные врезы предвендской поверхности перерыва.
4. Базальные отложения раннего венда являются перспективным нефтегазоносным объектом. При этом в сводовой части Байкитской антеклизы они составляют единый резервуар с рифейскими карбонатными отложениями, а на склонах отделяются от них зональной покрывкой глинистых отложений тасеевской серии.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на:

- всероссийской конференции, посвященной двадцатилетию ИПНГ РАН (Москва, 2007);
- VII научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России» (Москва, 2007);
- XXII Губкинских чтениях (Москва, 2009);
- всероссийской научно-технической конференции «Инновационное развитие нефтяной и газовой промышленности России: наука и образование» (Москва, 2009);

- всероссийской научно-технической конференции «Современные вызовы при разработке и обустройстве месторождений нефти и газа Сибири» (г. Томск, 2011);
- международной конференции «Неопротерозойские осадочные бассейны: стратиграфия, геодинамика и нефтегазоносность» (г. Новосибирск, 2011);
- 6-ом всероссийском литологическом совещании «Концептуальные проблемы литологических исследований в России» (г. Казань, 2011);
- IX всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России» (г. Москва, 2012);
- всероссийском литологическом совещании «Ленинградская школа литологии», посвященном 100-летию со дня рождения Л.Б. Рухина (г. Санкт-Петербург, 2012).

Публикации и личный вклад автора

Основные научные положения и практические результаты диссертационной работы, полученные автором, опубликованы в 17 печатных работах, включающих 6 статей из перечня ВАК РФ.

Автором собран, систематизирован и обобщен обширный геолого-геофизический материал по нефтегазоносным отложениям юго-запада Сибирской платформы. Проведен большой объем научных исследований по изучению литологии и особенностей строения отложений базальной части венда Байкитской антеклизы. На основе результатов комплексных литологических исследований и данных ГИС проведен циклостратиграфический анализ и корреляция вендских отложений в пределах исследуемой территории. Выполнен палеогеоморфологический анализ предвендской эрозионной поверхности и проведена палеогеографическая реконструкция ранневендского осадочного бассейна.

Автором обстоятельно изучены минералогические особенности пород-коллекторов в разных структурно-фациальных зонах и дана их структурно-вещественная характеристика. Выявлены латеральные и вертикальные закономерности распространения пород-коллекторов и дан прогноз зон их развития.

Использованные материалы

В основу диссертационной работы положен обширный фактический материал, собранный автором в период с 2001 г. по 2012 г. в качестве младшего научного сотрудника НИЛ по проблемам нефтегазоносности Восточной Сибири РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, а так же в ходе полевых работ. Он включает данные ГИС более чем по 200 скважинам, из которых 11 охарактеризованы керновым материалом в объеме около 500 м,

геолого-промысловые данные, обширный литературный материал по проблемам нефтегазоносности Сибирской платформы. Автором исследовано более 1000 образцов пород.

Работа выполнена на кафедре литологии в комплексной научно-исследовательской лаборатории по проблемам нефтегазоносности Восточной Сибири. На разных этапах выполнения работы автор получал интеллектуальную поддержку и методическую помощь от профессора Постниковой О.В, профессора Постникова А.В., профессора Журавлева Е.Г., профессора Кузнецова В.Г., к.г.-м.н. Кудрявцева Д.И.

Автор признателен коллективу кафедры литологии РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина за помощь в работе и, в частности, Пошибаеву В.В. за помощь в проведении экспериментальных исследований на растровом электронном микроскопе, а так же Китаевой И.А. и Коновальцевой Е.С. Автор выражает благодарность коллективу кафедры геофизических информационных систем - к.г.-м.н. Пиминову Ю.Г., к.г.-м.н. Белякову М.А. и к.г.-м.н. Костериной В.А.

Объем работы

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 143 страницах машинописного текста, включая 1 таблицу и 92 рисунка. Список литературы включает 150 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1 Основные черты геологического строения и нефтегазоносности юго-западной части Сибирской платформы

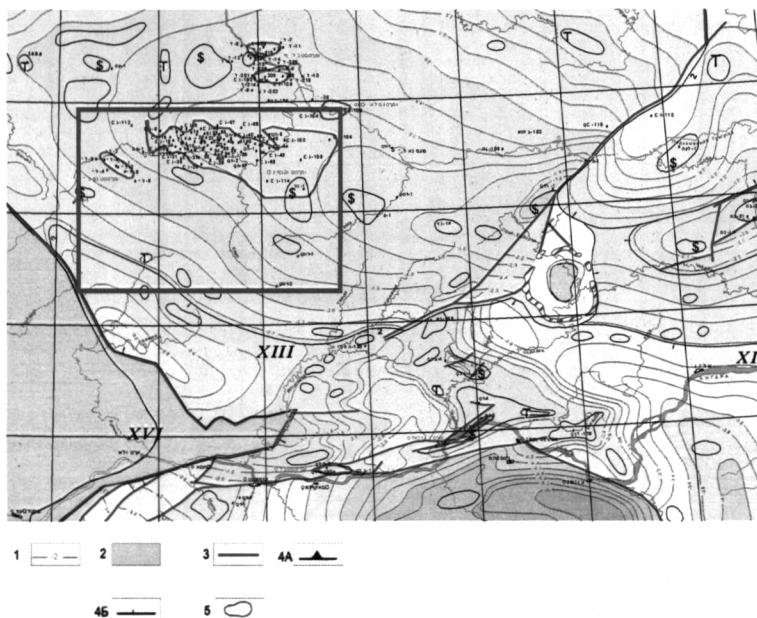
1.1 Тектоническая характеристика юго-запада Сибирской платформы

Результаты обобщения исследований, характеризующих тектоническое строение южной части Сибирской платформы, изложены в трудах А.А.Архангельского, А.А.Бакирова, Э.А.Базанова, В.Е.Бакина, А.К.Башарина, Н.А.Берзина, С.Ю.Беляева, В.Г.Васильева, Ф.Г.Гурари, А.Н.Дмитриевского, В.А.Егорова, В.В.Забалуева, А.Н.Золотова, С.М.Замараева, Н.С.Зайцева, А.А.Зиновьева, Л.Н.Илюхина, Ю.А.Косыгина, И.П.Карасева, К.А.Клещева, К.В.Мокшанцева, М.М.Мандельбаума, В.А.Обручева, М.М.Одинцова, Л.Е.Оффмана, Ю.А.Притулы, О.М.Розена, Б.Л.Рыбьякова, Т.Н.Спижарского, В.В.Самсонова, Б.А.Соколова, В.С.Ситникова, К.А.Савинского, А.А.Трофимука, Д.А.Туголесова, В.Е.Хаина, Н.П.Хераскова, Т.Н.Херасковой, В.С.Шенна, Н.С.Шатского, А.Л.Яншина и др.

Большой вклад в структурно-тектоническое районирование юго-запада Сибирской

платформы внесли исследования специалистов ИГНГ СО РАН, ИПНГ СО РАН, СНИИГТиМС, ГУП «Иркутскгеофизика», ЗАО «Красноярскгеофизика», ООО «Газпромдобыча Красноярск» и др., А.Э.Конторовича, Н.В.Мельникова, В.С.Суркова, А.М.П.Гришина, В.С.Кринина, А.И.Ларичева, А.В.Мигурского, В.Д.Накарякова, В.С.Старосельцева, А.А.Конторовича, А.К.Битнера, А.А.Дёки, А.С.Ефимова, В.Г.Худорожкова и др.

Значительные результаты, повлиявшие на уточнение тектонического строения района, были получены в 2002-2003 гг. при проведении региональных сейсморазведочных работ по линии профилей «Алтай-Северная Земля» и «Батолит». В качестве тектонической основы для исследований использована дежурная структурно-тектоническая карта Красноярского края М 1:2 000 000. Карта составлена коллективом авторов под редакцией Кринина В.А. по материалам ОАО «Енисейгеофизика», ДАО Богучанская ГЭ, ГП Катангская ГЭ, ОАО «Таймыргеофизика», ООО «Енисейнефть», СНИИГТиМС в 2001 году.



1 – изогипсы отражающего горизонта Б; 2 – область отсутствия картируемых отложений; 3 – разрывные нарушения по геолого-геофизическим данным; 4 – границы тектонических элементов: А – надпорядковых, Б – первого порядка; 5 – месторождения и нефтегазопрооявления; XII – Байkitская антеклизa; XIII – Присяно-Енисейская синеклизa; XVI – Енисейский кряж

Рисунок 1 – Обзорная схема района исследований (фрагмент дежурной структурно-тектонической карты Красноярского края, М 1:2 000 000. Под редакцией Кринина В.А., 2001).

Основными геоструктурными элементами запада Сибирской платформы является Байkitская, Непско-Ботубинская антеклизы, Присяно-Енисейская и Курейская синеклизы. Район исследования находится в пределах западной части Байkitской антеклизы.

Байkitская антеклиза имеет площадь порядка 150 тыс.км², амплитуду по фундаменту до 3500 м и представляет крупную положительную структуру с весьма спокойным структурным планом толщ венда, осложненных малоамплитудными, изометричными, очень пологими структурами. Центральную часть антеклизы осложняет Камовский свод, который по кровле тетерской свиты венда оконтуривается изогипсой -2000 м. Размеры свода в этом контуре (150-250)х350 км, амплитуда до 500 м, площадь более 35 тыс. км².

1.2 Стратиграфическая характеристика осадочного чехла юго-запада Сибирской платформы

Характеристика строения осадочного чехла западной части Сибирской платформы основывается на изучении данных разрезов скважин глубокого бурения, а также исследованиях Н.В.Мельникова, Е.С.Постельникова, Ю.К.Советова, В.Ю.Шенфиля, Е.М.Хабарова, Краевского Б.Г., М.А.Семихатова, А.Э.Конторовича, О.В.Гутиной и Соколова Б.С., Хоментовского В.В., Карагодина Ю.Н. и др.

Фундамент. Породы фундамента представлены серовато-розовыми, розовато-красными, серо-зелеными серицитизированными, биотит-плагиоклазовыми гнейсами, гранито-гнейсами, гранитоидами трещиноватыми, средне- и крупнокристаллическими, плотными, крепкими AR-PR возраста.

Рифей. Отложения рифея в пределах изучаемой территории представлены разновозрастными породами нижнего, среднего и верхнего отделов. Завершают разрез рифея красноцветные отложения тасеевской серии, отделенные от нижележащих и вышележащих вендских пород поверхностями региональных несогласий. Общая мощность вскрытых отложений колеблется от 0 до 2,5 км.

Венд. Вендские отложения залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на размытых отложениях верхнего рифея и фундамента. В соответствии со стратиграфической схемой, утвержденной МСК в 1989 году, в составе венда запада Сибирской платформы выделены ванаварская, оскобинская, катангская, собинская, тэтэрская свиты. Нижняя часть разреза представлена терригенными, терригенно-карбонатными и сульфатно-карбонатными породами ванаварской и оскобинской свит. Их мощность резко меняется от 0 до 250 м.

Выше по разрезу с угловым и стратиграфическим несогласием на породах фундамента, венда и рифея залегают глинисто-карбонатные отложения катангской,

карбонатные - собинской и соленосно-карбонатные - тетерской свит, развитые на всей территории исследования. Их общая мощность составляет около 300 м.

Кембрий. Кембрийские отложения распространены повсеместно в пределах юга Сибирской платформы и согласно залегают на вендских отложениях.

Отложения нижнего кембрия представлены галогенно-карбонатными отложениями усольской, бельской, булайской, ангарской и литвинцевской свит, развитых в пределах всего юга Сибирской платформы. Их общая мощность составляет около 1700 м. В разрезе толщи выделяются несколько уровней развития трапповых тел мощностью до 400 м.

Верхний кембрий. Отложения эвенкийской свиты сложены красноцветными мергелями, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, доломитами и известняками, иногда выходящими на дневную поверхность. Мощность свиты достигает 400-470 м.

В отложениях венда и кембрия встречены трапповые силы, которые прослеживаются на больших площадях и приурочены преимущественно к ангарской, бельской, усольской свитам. Суммарная мощность трапповых тел на различных стратиграфических уровнях достигает 300м. Вышележащие отложения ордовика, силура, девона, карбона развиты на территории исследований не повсеместно и представлены терригенными и карбонатно-глинистыми породами мощностью от 0 до 2000 м.

1.3 Характеристика нефтегазоносности Байкитской НГО

В пределах Байкитской антеклизы выделяются следующие нефтегазоносные комплексы: ниже-среднерифейский потенциально нефтегазоносный; непско-тирский (верхнерифей-вендский); даиловско-усольский (венд-кембрийский), бельский, булайско-ангарский (нижнекембрийские).

Основная нефтегазоносность, в пределах исследуемой территории, связана с рифейскими карбонатными отложениями верхнерифей-вендского НГК. К ним приурочены промышленные залежи УВ на территории Курумбинского, Юрубченского и Терского месторождений.

Верхнерифей-вендский НГК в пределах района исследований имеет изменчивый стратиграфический объем. На склонах Байкитской антеклизы и прилегающих территориях его объем увеличивается за счет появления в разрезе отложений тасеевской серии и увеличения мощности рифейских и вендских отложений.

Нефтегазоносность НГК доказана на Юрубчено-Тохомском, Курумбинском, Терском, Имбинском, Агалеевском, Собинском, Пайгинском месторождениях. Общая мощность комплекса в центральных частях зоны Ангарских дислокаций составляет около 3500 м, а на платформенном блоке – 2500 м.

Коллекторская часть комплекса в пределах сводовой части Байkitской антеклизы представлена верхнерифейскими карбонатными и вендскими терригенно-карбонатными отложениями, нефтегазоносность которых доказана на Юрубченском, Терском, Камовском, Оморинском и Куюмбинском месторождениях. На погруженных склонах Байkitской антеклизы и прилегающих районах дополнительные уровни развития пород-коллекторов приурочены к терригенным отложениям ванаварской свиты и тасеевской серии.

Экранирующая часть комплекса сложена глинистыми и глинисто-карбонатными отложениями катангской свиты, имеющей региональное распространение.

В сводовой части Байkitской антеклизы ранневендские отложения образуют единый резервуар с подстилающими рифейскими карбонатными отложениями, а на склоне - отделяются от него зональными покрывками представленными глинистыми отложениями позднего рифея.

Глава 2 Литологическая характеристика базальных отложений венда западного склона Байkitской антеклизы

Изучению литологических особенностей вендских отложений юго-запада Сибирской платформы посвящены многочисленные работы Т.П. Венеровой, П.П. Скоробогатых, О.В. Гутиной., Л.С. Черновой, Л.Е. Старикова, Н.В. Мельникова, Б.Б. Кочнева, М.А. Бирюкова и др.. Основным объемом литологических исследований касается южных и юго-восточных районов, где сосредоточены основные запасы УВ вендских отложений.

Увеличение объемов бурения на западе Сибирской платформы и получение промышленных притоков УВ из базальных отложений венда на склонах Камовского свода дало толчок к их детальному литологическому изучению.

В настоящей работе проведены детальные литологические исследования базальных отложений венда западного склона Байkitской антеклизы. В основу работы положены исследования кернового материала по 11 скважинам Камовской, Платоновской, Оморинской, Юрубченской площадей, включающие широкий комплекс разномасштабных литологических исследований. Для выделения литотипов были исследованы текстурные и структурные особенности пород, которые изучались по макрообразцам керна и петрографическим шлифам. Отложения раннего венда западного склона Байkitской антеклизы представлены комплексом терригенных и терригенно-карбонатных пород, вверх по разрезу сменяющихся преимущественно ангидрито-доломитами.

На основании проведенных исследований дана их литологическая характеристика и выделено 14 основных литотипов: гравелиты песчаные, песчаники крупнозернистые, песчаники среднезернистые, песчаники мелкозернистые, песчаники разномасштабные,

алевролиты, аргиллиты алевритистые, доломиты разнокристаллические, доломиты микрокристаллические, доломиты сгустково-комковатые, доломит строматолитовые, доломиты интракластовые, ангидрито-доломиты, ангидриты. Выявлено, что между литотипами существуют переходные разности. Для каждого литотипа определены структурные и минералогические особенности. Выделены основные типы вторичных изменений и определена их стадийность.

Глава 3 Закономерности строения и распространения базальных отложений венда западного склона Байкитской антеклизы

Большой вклад в изучении вендских отложений юга Сибирской платформы внесли В.Б. Арчевов, Т.К. Баженова, М.И. Баранова, Н.Я. Берсенава, М.А. Бирюкова, И.А. Бурова, М.Х. Булач, И.В. Горлов, Т.И. Гурова, Ю.Н. Григоренко, М.В. Дахнова, В.А. Зеренинов, А.П. Железнова, А.М. Жаркова, И.В. Качинская, Л.И. Килина, А.В. Кляровская, Р.Л. Клятышева, А.Н. Коханова, А.С. Ковтун, И.А. Кушмар, Л.С. Маргулис, Н.В. Мельников, С.В. Можегова, В.Г. Постников, И.Е. Постникова, Н.В. Санькова, Ю.К. Советов, В.А. Степанов, С.И. Сырык, П.П. Скоробогатых, Л.Ф. Тыщенко, Т.Д. Шибина, С.И. Шленкин, К.В. Шостак, Ф.Н. Яковенко и другие. Основные выводы, изложенные в их трудах, были учтены при постановке задач и интерпретации результатов проведенных исследований.

Наиболее полный разрез ранневендских отложений, в пределах изучаемой территории, вскрыт скважинами глубокого бурения на Оморинской, Платоновской и Камовской площадях, установлено так же, что по направлению к своду отложения выклиниваются. Скважины глубокого бурения, в которых проводились исследования ранневендских отложений, расположены в разных структурных зонах западного моноклиального склона Байкитской антеклизы. На основе комплексирования результатов литологических исследований и данных ГИС в разрезе были выделены закономерные сочетания литотипов пород, циклично повторяющихся в разрезе. Эти сочетания отображаются на диаграммах ГИС, что позволило выделить и проследить седиментационные циклы в пределах как отдельных структурных зон, так и всей исследуемой территории.

В разрезе ранневендских отложений выделено пять крупных седиментационных циклов, имеющих трансгрессивное строение. Стоит отметить, что разрезы этих отложений в разных структурных зонах различаются по стратиграфическому объему, мощности, литологическим и геофизическим характеристикам.

Отложения I цикла выявлены в отдельных скважинах средней зоны склона Байкитской антеклизы на юге изучаемой территории. Здесь они залегают непосредственно на эрозионной поверхности терригенных отложений верхнего рифея (тасеевская серия). В

основании разреза циклита залегают слабосцементированные, практически рыхлые красноцветные песчаники гравелитистые и гравелиты, мощность которых составляет порядка 10 м. Верхняя часть циклита представлена тонким переслаиванием сероцветных глинистых и алевроглинистых разностей. Их мощность не превышает 3 м.

Отложения II циклита изменяются по мощности от 0 до 25 м и обрамляют склон Байкитской антеклизы. На севере исследуемой территории выделяется обширная зона отсутствия отложений, которая охватывает Юрубченское и Терское поднятия.

В пределах исследуемой территории выделяется два типа разрезов.

Первый тип разреза развит на юге исследуемой территории. Для отложений нижней части циклита характерны невысокие значения мощности (1-2 м). Они представлены грубозернистыми породами. При этом отложения основания циклита в разных структурных зонах имеют некоторые отличия литологических характеристик. По направлению к верхней зоне склона зернистость базальных отложений уменьшается. Завершают разрез циклита ангидрито-доломиты, которые имеют мощность 4-8 м.

Второй тип разреза развит на западе и востоке исследуемой территории. Для этого типа разреза характерно резкое колебание мощности базальной части циклита, которая представлена грубозернистыми терригенными разностями с аномальной радиоактивностью. Отложения верхней части циклита хорошо выдержаны и практически повсеместно представлены сульфатизированными доломитами.

Отложения III циклита ванаварской свиты имеют более широкое площадное распространение, их границы продвигаются на север и имеют крайне прихотливый характер. Мощность отложений изменяется от 0 до 45 м. В пределах исследуемой территории выделяются три типа разрезов.

Первый тип разреза развит на западе исследуемой территории. В основании циклита залегает тонкий прослой алевро-глинистых пород. В средней части залегают отложения, представленные доломитами строматолитовыми, а также доломитами интракластовыми. Завершают разрез циклита ангидрито-доломиты. Общая мощность отложений около 10 м.

Второй тип разреза развит на склонах Юрубченского поднятия. Здесь для этих отложений характерны резкие перепады мощностей от 0 до 45 м в соседних скважинах, расстояние между которыми составляет несколько километров. Базальная часть резко преобладает по мощности и представлена плохо отсортированными песчаниками гравелитистыми с прослоями алевро-глинистых пород. Песчаники и песчаники гравелитистые обладают аномальными значениями радиоактивности, вероятнее всего обусловленными присутствием в породах зерен монацита. Верхняя часть циклита представлена доломитами сгустково-комковатыми с прослоями песчаников с базальным

карбонатным цементом, имеющих незначительную, порядка 3-5 м, но хорошо выдержанную мощность.

Третий тип разреза выделен в пределах юга исследуемой территории. Общая мощность отложений составляет в среднем 8-12 м. Нижняя часть представлена алевро-глинистыми породами. Средняя часть представлена тонким переслаиванием глинистых, алевроитовых и доломитовых разностей со значительными включениями ангидрита. Завершают строение третьего циклита ангидриты белые, серые и темно-серые, с песчано-глинистыми примесями, с пятнистой и линзовидной текстурой.

Отложения IV циклита. Область распространения отложений четвертого циклита значительно расширяется на север, что обусловлено дальнейшим продвижением береговой линии в этом направлении. Их мощность изменяется от 8-12 м в верхней зоне склона и до 32 м в более погруженных зонах. Нижняя часть повсеместно представлена песчано-алевродоломитовыми породами в разной степени сульфатизированными.

Средняя часть циклита представлена тонким переслаиванием глинистых, алевроглинистых и карбонатно-глинистых пород.

Верхняя часть циклита преимущественно представлена доломито-ангидритами.

Отложения V циклита. Область распространения отложений пятого циклита так же расширяется на север. Мощность отложений составляет от 5 до 10 м. Строение циклита имеет схожий характер с нижележащими отложениями четвертого циклита.

Таким образом, в разрезе ванаварских отложений выделено пять седиментационных циклитов. Цикличность строения разреза обусловлена пульсационным характером развития вендской трансгрессии, периодическим осолонением бассейна и изменением гидродинамической активности среды осадконакопления. Отложения каждого последующего цикла осадконакопления имеют более широкое площадное распространения и фиксируют продвижение береговой линии на север. Как общая мощность циклитов, так и мощность их составных частей, меняется крайне неравномерно. Наиболее резкие колебания мощностей характерны для базальных частей циклитов, представленных грубозернистыми терригенными разностями.

4 Палеогеоморфологический анализ предвендской эрозионной поверхности западного склона Байкитской антеклизы

Формированию вендского осадочного бассейна предшествовал длительный перерыв осадконакопления порядка 200 млн. лет, этот период в истории Земли (Соколов, 2012, Чумаков, 2008) выделяется как «криогений». Он ознаменовался резкими климатическими колебаниями, которые выразились в череде теплых и холодных (ледниковых) периодов. То

есть, предвендская эрозионная поверхность сформировалась в результате гляциальных и постгляциальных процессов.

Изучению морфологии предвендской эрозионной поверхности посвящены работы В.Г. Кузнецова, Г.И. Тихомировой, О.В. Постниковой и др. В этих работах были выявлены основные черты строения предвендской эрозионной поверхности, направления эрозионных долин, а так же предложен и обоснован механизм гляциогенного образования предвендской эрозионной поверхности.

Анализ результатов проведенных ранее исследований, новые литологические данные по составу толщи выполнения, а так же детальная корреляции вендских отложений, по новым скважинам глубокого бурения, позволили уточнить морфологию предвендской эрозионной поверхности на западном склоне Байкитской антеклизы. Для восстановления морфологии эрозионной поверхности рифея был применен, разработанный для эпох континентальных перерывов (Котлуков, 1964; Проничева, 1973) метод палеогеографического картирования. Метод основан на изучении распределения мощностей вышележащих отложений, выполняющих неровности рельефа. В настоящей работе был проведен анализ мощностей отложений ванаварской свиты, выбранной в качестве толщи выполнения и залегающей, между радиоактивным репером в основании оскобинской свиты и размывтой поверхностью отложений верхнего рифея, представленной терригенными и карбонатными комплексами. Мощность отложений, в пределах исследуемой территории, изменяется от 0 до 65 м, что указывает, в целом, на довольно значительную контрастность рельефа предвендской эрозионной поверхности. Отсутствие отложений фиксируется на севере, исследуемой территории. В разных структурных зонах прослежены различные формы карстово-эрозионного рельефа.

Для наиболее приподнятой части, соответствующей своду Юрубченского поднятия, например, в районе скважины Ю-55, наблюдается увеличение мощности основания III седиментационного циклита до 12 м, при отсутствии этих отложений в соседних скважинах. Поскольку отложения представлены терригенным комплексом, а увеличение мощности носит локальный характер, то, скорее всего, это образование можно проинтерпретировать как карстовую воронку, сформировавшуюся на карбонатной эрозионной поверхности рифея. Такого же рода образования наблюдаются в районе скважин Ю-26 и Ю-30, мощностью соответственно 11 и 7 м. На склонах Юрубченского поднятия, контрастность рельефа резко усиливается. На западе фиксируется значительный перепад мощностей. Так, например, в скважинах Ю-16 и Ю-76, расположенных на расстоянии 12,7 км друг от друга, мощность толщи выполнения отличается на 45 м, за счет ее увеличения в III седиментационном циклите. Эти образования, видимо, связаны с эрозионными врезами и накоплением в них

отложений временных потоков, образовавшихся в результате таяния ледников.

Южнее, на склоне Байкитской антеклизы, в районе Верхне-Тайгинской площади были выявлены отложения временных потоков, так же залегающие на карбонатной эрозионной поверхности рифея, но по времени образования эти отложения более ранние и относятся к II седиментационному циклиту. К этому же седиментационному циклиту относятся отложения, заполняющие эрозионные врезы, вскрытые в Скважине 5. Но здесь эти врезы, в отличие от склонов Юрубченского поднятия, расположены на эрозионной поверхности, сложенной терригенными отложениями позднего рифея, (тасеевская серия).

Отложения I седиментационного циклита, связанные с эрозионными врезами в терригенных отложениях позднего рифея (тасеевская серия), были отмечены в пределах Камовской площади. Различия в литологии пород, слагающих предвендскую эрозионную поверхность, оказали влияние на ее морфологию. Участки поверхности, сложенные карбонатными породами эродировались более интенсивно, по сравнению с зонами выхода гранитоидов и терригенных отложений верхнего рифея. Вероятно, морфология эрозионной поверхности предопределена блоковым строением территории, а эрозионные долины приурочены к тектонически ослабленным зонам

В предвендское время в пределах Байкитской антеклизы сформировалась эрозионная поверхность, сложенная разновозрастными терригенными и карбонатными отложениями рифея, а так же магматическими комплексами архей-протерозойского возраста

Об эрозионном характере рельефа свидетельствует различный возраст отложений, выходящих на предвендскую поверхность в пределах положительных и отрицательных форм рельефа.

Морфология поверхности определялась движением ледниковых покровов и разломно-блоковой структурой.

Отличительной чертой базальных отложений венда, заполняющих отрицательные формы предвендской эрозионной поверхности является их разновозрастность, причем к своду Байкитской антеклизы возраст этих отложения становится моложе.

Глава 5 Фациально-палеогеографическая реконструкция ранневендского осадочного бассейна западного склона Байкитской антеклизы

«Вендский период начался в конце ледникового периода, а точнее – в конце ледниковой субэратемы – одной из самых грандиозных в истории Земли и связанной с крупнейшими проявлениями геодинамики <...> Особое положение венда заключается в том, что он не только завершает позднпротерозойскую эпоху оледенений, начавшихся в криогене – периоде, конечно, более многозначном, чем только ледниковый, но и начинается

совершенно новый историко-геологический этап крупнейшей трансгрессии на кратоны Земли» (Соколов, 2011)

В основу фациально-палеогеографической реконструкции ранневендского осадочного бассейна западного склона Байkitской антеклизы положены результаты литологических исследований, детальной корреляции палеогеоморфологического и циклостратиграфического анализов, а так же представления о глобальных климатических изменениях этого периода.

Начало осадконакопления на исследуемой территории носит разновременный характер.

Отложения I седиментационного цикла выявлены в разрезе Скважины 2. Они представлены комплексом континентальных отложений представленных терригенными грубозернистыми, плохо отсортированными пестроцветными породами.

Литологические особенности пород и характер распространения по площади позволяют сделать вывод о том, что отложения сформировались в условиях временных направленных потоков, скорее всего связанных с таянием ледниковых покровов, расположенных на севере изучаемой территории.

Значительный объем обломочной части в этих породах, наряду с кварцем, представлен обломками глинистых сланцев, эффузивных пород, слюды, а доля КПШ не превышает 5-6%. Особенности минерального состава обломочной части свидетельствуют о том, что источником сноса для отложений этого цикла служили терригенные отложения верхнего рифея (тасеевская серия), которые к этому времени освободились от ледяных покровов и активно размывались временными потоками.

Слабая степень разбуренности территории не позволяет детально картировать эти отложения, однако прогнозировать их развитие можно в пределах средней зоны склона.

Отложения второго седиментационного цикла развиты в нижней и средней зонах склона Байkitской антеклизы. Они характеризуются двумя типами разреза, что свидетельствует о развитии фациальных зон двух типов.

Первый тип разреза развит на западе и востоке, исследуемой территории. В нижней части отложения представленные грубозернистыми, брекчиевидными, пестроцветными породами, которые вверх по разрезу достаточно быстро сменяются глинисто-сульфатно-карбонатными отложениями.

Стоит отметить, что вверх по разрезу изменяется минеральный состав и окатанность обломочной части, что возможно свидетельствует о появлении нового источника сноса. Количество обломков глинистых сланцев постепенно уменьшается, порода приобретает кварц-полевошпатовый состав.

На основе результатов палеогеоморфологического анализа выявлены локальные зоны резкого увеличения мощностей этих отложений.

Таким образом, литологическая характеристика отложений, анализ закономерностей их распространения позволяет отнести их к фациям временных потоков, формировавшихся в прибрежноморской зоне. При этом источниками сноса на западе служили терригенные отложения верхнего рифея и возможно еще одним источником служили выступы гранитоидов, к этому времени освободившиеся от ледникового покрова. На востоке – отложения временных потоков приурочено к эрозионным врезам карбонатного рифея.

Второй тип разреза, развитый на юге исследуемой территории. Здесь, нижняя часть сложена преимущественно терригенно-сульфатно-карбонатными породами, мощность которых меняется плавно, без резких скачков. В разрезе Скважины 1, расположенной на границе верхней и средней зоны склона, в отложениях второго циклита встречены многочисленные обломки рифейских доломитов, размером до 15 см. Комплекс отложений такого рода мог сформироваться в прибрежной зоне морского бассейна с контрастным рельефом береговой линии.

В период формирования отложений верхней части второго седиментационного циклита территория нижней и средней зоны склона была перекрыта прибрежно-морскими отложениями преимущественно сульфатно-карбонатного состава.

Резкие изменения минерального состава пород от исключительно терригенных красноцветных к терригенным, а затем сульфатно-карбонатным сероцветным свидетельствуют о катастрофических изменениях климата. Достаточно быстро произошел переход от гляциальных обстановок к постгляциальным, гумидным, а затем к аридным.

Вверх по разрезу выделяются отложения значительно более широко развитого *третьего седиментационного циклита* ванаварской свнты, который в пределах исследуемой территории отличается резкой фациальной изменчивостью.

В пределах склонов Юрубченского поднятия они имеют полосовидное распространение и заполняют эрозионные долины предвандского рельефа. В зонах, соответствующих, зонам временных потоков, стекавшим с гранитоидного массива, мощность этих отложений увеличивается до 45 м.

Отложения представлены плохо отсортированными, плохо окатанными, разнотернистыми песчаниками и гравелитами. Обломочная часть этих отложений представлена обломками кислых магматических пород, кварца и полевых шпатов. В отличие от более ранних отложений эрозионных врезов (I седиментационный циклит), здесь отсутствуют обломки глинистых сланцев, кроме того породы обладают аномальными значениями радиоактивности за счет присутствия в них зерен монашита.

В средней и нижней зоне склона отложения представлены сероцветными терригенно-карбонатными породами, которые накапливались в мелководноморских условиях. Для них характерны текстуры знаков ряби и волнисто-слоистые текстуры.

На северо-западе исследуемой территории в Скважине 5 вскрыты биоморфные и интракластовые доломиты мощностью около 8 м. Наличие таких пород может указывать на развитие отдельных биогермных построек приуроченным к зонам мелководного шельфа, с незначительным влиянием обломочного материала.

Отложения четвертого седиментационного цикла. Граница распространения этих отложений продвигается на север, область развития мелководного шельфа значительно увеличивается. Литологический состав и мощность этих отложений слабо изменяется по площади.

Отложения представлены сульфатно-терригенно-карбонатными породами. Значительное количество комковатых доломитов в разрезе указывает на тепловодность бассейна с активной гидродинамикой, а ангидритовые прослои на периодическое повышение солености, связанное с частичной изоляцией участковорского бассейна в условиях аридного климата.

Отложения пятого седиментационного цикла ванаварской свиты венда в пределах западного склона Байкитской антеклизы имеют наибольшую площадь распространения. Они представлены алевро-глинистыми и сульфатно-глинисто-карбонатными породами, которые характерны для отложений мелководно-морского бассейна с повышенной соленостью. Отложения выклиниваются к своду и имеют мощность от 0 до 12 м.

Таким образом, формирование ранневендских отложений на территории западного склона Байкитской антеклизы происходило в условиях резкой смены режимов осадконакопления от континентального постгляциального к гумидному, а затем к аридному мелководноморскому. Они представлены полифациальными комплексами разновременных отложений, стратиграфический объем которых увеличивается вниз по склону. Разновременность действия источников сноса можно объяснить с точки зрения гипотезы постгляциальных событий ранневендской истории. В период размыва отложений тасеевской серии гранитоидные массивы Байкитской антеклизы скорее всего были покрыты льдом. Снос обломочного материала с них начался, лишь, когда край ледника подошел к границам гранитоидного массива. Фациальный облик ранневендских отложений во многом определялся: особенностями морфологии постгляциальной предвендской эрозионной поверхности; направлением и динамикой временных потоков; динамикой продвижения береговой линии морского бассейна на север; климатическими изменениями.

Глава 6 Характеристика пород-коллекторов ранневендских отложений и закономерности их пространственного размещения в пределах западного склона Байкинской антеклизы

Базальные отложения венда западного склона Байкинской антеклизы являются перспективным объектом для поисков месторождений УВ. Эффективное освоение этого объекта во многом связано с прогнозом зон развития пород-коллекторов, как по разрезу, так и по площади, а также с прогнозом их структурно-вещественных характеристик. Учитывая сложное геологическое строение нефтегазоносных отложений венда этого региона, широкое развитие неструктурных ловушек и сложнопостроенных пород-коллекторов были проведены комплексные разномасштабные литолого-петрофизические исследования.

Программа литологических исследований пород-коллекторов включала:

- анализ текстурной неоднородности базальных отложений венда
- изучение структуры пород-коллекторов
- исследование минерального состава пород-коллекторов
- исследование вторичных преобразований пород-коллекторов
- изучение структуры пустотного пространства
- определение морфометрических характеристик пород-коллекторов

Проведенный циклостратиграфический анализ позволил выделить уровни развития пород-коллекторов в определенных частях седиментационных циклов, слагающих разрез ванаварских отложений венда, а результаты корреляции разрезов скважин легли в основу прогноза зон развития пород-коллекторов в пределах изучаемого района.

В ранневендское время источниками сноса для отложений западного склона Байкинской антеклизы служили преимущественно рифейские карбонатные горные породы и, лишь в небольшой степени, магматические кислые образования архей-протерозойского возраста. В отдельных структурно-фациальных зонах на ранних этапах формирования вендских отложений источниками сноса служили терригенные отложения позднего рифея. Это обстоятельство существенно повлияло на общее снижение количества терригенных пород-коллекторов в разрезе вендских отложений.

Тем не менее, на западном склоне Байкинской антеклизы, преимущественно в верхней и средней зонах, в базальных частях разреза, выделены терригенные породы-коллекторы, приуроченные к флювиальным фациям. На основе результатов корреляции седиментационных циклитов и выявленных закономерностей распределения в них пород-коллекторов дан прогноз зон развития пород-коллекторов в разных структурно-фациальных зонах западного склона Байкинской антеклизы.

Породы-коллекторы первого седиментационного цикла развиты в пределах средней зоны склона Байкитской антеклизы и приурочены к отложениям, заполняющим эрозионные врезы предвендской поверхности перерыва. Они представлены рыхлыми слабо сцементированными песчаниками гравелитистыми, песчаниками гравелитовыми и гравелитами. Общая мощность пород-коллекторов около 8 м. Коэффициент пористости по данным рентгеновской микротомографии составляет 15,3%.

Породы-коллекторы второго седиментационного цикла имеют более широкое распространение, поскольку они формировались в зоне развития мелководно-морских отложений, обрамлявших сводовую часть Байкитской антеклизы. При этом распространение пород-коллекторов контролировалось зональностью проявления процессов выщелачивания.

Таким образом, породы-коллекторы второго цикла распространены в верхней и средней зонах склона и приурочены к базальным частям цикла. Они представлены песчаниками серыми крупно-, средне-, мелко и разномерными, которые имеют неясно волнисто-слоистую, линзовидную и пятнистую текстуры, а так же гравелитами песчаными и гравелитами. Мощность коллекторских прослоев составляет не более 1-2 м, при общей мощности около 5 м. Значения пористости полученные в результате петрофизических исследований не превышают 11%, а по результатам литологических исследований изменяются от 14 до 18,7 %, в зависимости от степени вторичной преобразованности пород.

Породы-коллекторы третьего седиментационного цикла преимущественно развиты в верхней зоне склона и связаны с флювиальными отложениями, заполняющими эрозионные врез в карбонатных отложениях позднего рифея. Терригенные породы-коллекторы представлены песчаниками разномерными кварцевыми и кварц-полевошпатовыми с неясно-слоистой и косослоистой текстурами. Пористость породы по литологическим данным составляет от 5 до 15%.

Определяющую роль в формировании вещественного состава и структуры пустотного пространства пород-коллекторов ранневендских отложений на западном склоне Байкитской антеклизы играли: состав источников сноса; особенности морфологии эрозионной поверхности; направления и динамика флювиальных потоков; климатические изменения ранневендского периода; вторичные изменения пород-коллекторов.

Распределение пластов-коллекторов в разрезе ранневендских отложений определяется строением седиментационных циклов, породы-коллекторы развиты в отложениях трех нижних циклов.

Наиболее высокими значениями ФЕС обладают базальные слабоцементированные

песчаники, залегающие непосредственно на предвендской эрозионной поверхности.

В верхней зоне склона Байkitской антеклизы ранневендские отложения образуют единый резервуар с подстилающими рифейскими карбонатными отложениями, а в средней, отделяются от него зональными покрывками представленными глинистыми отложениями позднего рифея.

Заключение

В диссертационной работе решены следующие основные задачи:

Дана детальная литологическая характеристика отложений раннего венда западного склона Байkitской антеклизы и выделено 14 основных литотипов: гравелиты песчаные; песчаники крупнозернистые; песчаники среднезернистый; песчаники мелкозернистый; песчаники разномзернистый; алевролиты; аргиллиты алевролитистый; доломиты разномкристаллические; доломиты микрокристаллические; доломиты ступковомкомковатые; доломит строматолитовые, доломиты интракlastовые; ангидритодолмиты; ангидриты. Выявлено, что между литотипами существуют переходные разности. Для каждого литотипа определены структурные и минералогические особенности. Выделены основные типы вторичных изменений и определена их стадийность.

Проведен циклостратиграфический анализ и корреляция базальных отложений венда разных структурно-фациальных зон. В развитии ванаварской трансгрессии венда выделено пять этапов, которым соответствуют пять циклов осадконакопления. Цикличность строения разреза обусловлена пульсационным характером развития вендской трансгрессии, периодическим осолонением бассейна и изменением гидродинамической активности среды осадконакопления. Отложения каждого последующего цикла осадконакопления имеют более широкое площадное распространения и фиксируют продвижение береговой линии на север. Как общая мощность циклитов, так и мощность их составных частей меняется крайне неравномерно. Наиболее резкие колебания мощностей характерны для базальных частей циклитов, представленных грубозернистыми терригенными разностями.

Проведена палеогеоморфологическая реконструкция предвендской эрозионной поверхности. Установлено, что в предвендское время в пределах Байkitской антеклизы сформировалась эрозионная поверхность, сложенная разновозрастными терригенными и карбонатными отложениями рифея, а так же магматическими комплексами архейпротерозойского возраста. Морфология поверхности определялась движением ледниковых покровов и разломно-блоковой структурой. Отличительной чертой базальных отложений венда, заполняющих отрицательные формы предвендской эрозионной поверхности является

их разновозрастность, причем к своду Байkitской антеклизы возраст этих отложения становится моложе.

Проведен фашиально-палеогеографический анализ ранневендского осадочного бассейна. Выявлено, что формирование ранневендских отложений на территории западного склона Байkitской антеклизы происходило в условиях резкой смены режимов осадконакопления от континентального постгляциального к гумидному, а затем к аридному мелководноморскому. Они представлены полифашиальными комплексами разновременных отложений, стратиграфический объем которых увеличивается вниз по склону. Фашиальный облик ранневендских отложений во многом определялся: особенностями морфологии постгляциальной предвендской эрозионной поверхности; направлением и динамикой временных потоков; динамикой продвижения береговой линии морского бассейна на север; климатическими изменениями

Дана структурно-вещественная характеристика пород-коллекторов и выявлены латеральные и вертикальные закономерности их распространения. Показано, что определяющую роль в формировании вещественного состава и структуры пустотного пространства пород-коллекторов ранневендских отложений на западном склоне Байkitской антеклизы играли: состав источников сноса; особенности морфологии эрозионной поверхности; направления и динамика флювиальных потоков; климатические изменения ранневендского периода; вторичные изменения пород-коллекторов.

Распределение пластов-коллекторов в разрезе ранневендских отложений определяется строением седиментационных циклитов, породы-коллекторы развиты в отложениях трех нижних циклитов. Наиболее высокими значениями ФЕС обладают базальные слабосцементированные песчаники, залегающие непосредственно на предвендской эрозионной поверхности.

В верхней зоне склона Байkitской антеклизы ранневендские отложения образуют единый резервуар с подстилающими рифейскими карбонатными отложениями, а в средней, отделяются от него зональными покрывками представленными глинистыми отложениями позднего рифея.

Основные опубликованные работы по теме диссертации:

1. Литологические критерии стратификации рифей-вендских терригенно-карбонатных отложений Иркинеево-Чадобешской рифтовой зоны и прилегающих территорий. Тезисы докладов, XVII Губкинские чтения. Нефтегазовая геологическая наука – XXI век, 2004г. М. (соавторы Тихомирова Г.И.)
2. Литолого-формационная модель рифей-вендских отложений Иркинеево-Чадобешской рифтовой зоны // Разведка и охрана недр, №12, с. 71-73, 2005г. (соавторы Постникова О.В., Фомичева Л.Н., Тихомирова Г.И., Шапошникова Е.Ю.)
3. Лито-геодинамический метод решения проблем стратификации продуктивных рифей-вендских отложений древних рифтовых систем // Разведка и охрана недр, №11, с. 61-63, 2005г. (соавторы Постникова О.В., Тихомирова Г.И., Фомичева Л.Н.)
4. Роль литогеодинамических исследований в прогнозировании строения и нефтегазоносности древних рифтовых систем Сибирской платформы / Фундаментальный базис новых технологий нефтяной и газовой промышленности: Тез. докл. Всероссийской конф., посвященной 20-лет. юбилею ИПНГ РАН.- М.,-2007.- С.195.(соавтор Фомичева Л.Н.).
5. Рифейский потенциально-нефтегазоносный подкомплекс (нижний, средний, верхний рифей) Западной Якутии. Тезисы докладов 7-ой Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», Москва, 29-30 января, 2007г., том 1, с.35-36. (соавторы Постникова О.В.)
6. Палеогеографические и палеогеодинамические условия формирования рифей-вендского осадочного бассейна юга Сибирской платформы в связи с его нефтегазоносностью // Геология нефти и газа. 2008. №1. с.8-15. (соавторы Постникова О.В., Фомичева Л.Н.)
7. Строение аллювиально-пролювиальных природных резервуаров нижнего венда южного склона Непско-Чонского мегасвода (Сибирская платформа) // Нефтяное хозяйство.- 2008.-№2, (соавторы Постникова О.В., Тихомирова Г.И.).
8. Новые аспекты проблемы увеличения базы углеводородного сырья в Западной Якутии. Тезисы докладов: Инновационное развитие нефтяной и газовой промышленности России: наука и образование. Посвященные 80-летию РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, 2009г., с.103-105. (соавторы Постникова О.В.)
9. Природные резервуары рифей-венд-кембрийского осадочного бассейна юга Сибирской платформы. Особенности строения и закономерности размещения // Геология нефти и газа, №6, 2010 г., с. 54-64 (соавторы Постникова О.В., Фомичева Л.Н., Пошибаев В.В., Коновальцева Е.С.)
10. Природные резервуары рифей-венд-кембрийских отложений юга Сибирской платформы. Генезис и особенности строения. Современные вызовы при разработке и

обустройстве месторождений нефти и газа Сибири: тезисы докл. научн.-практич. конференции. Томск, 18 – 19 апреля 2011 г., с. 135-136. (Соавтор Постникова О.В.)

11. Особенности строения и условия образования вендских отложений Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазоаккумуляции в связи с перспективами их нефтегазоносности. Современные вызовы при разработке и обустройстве месторождений нефти и газа Сибири: тезисы докл. научн.-практич. конференции. Томск, 18 – 19 апреля 2011 г., с. 143-144. (Соавтор Постникова О.В.)

12. Petroleum potential of ancient shelf of the Paleasian Ocean / Neoproterozoic sedimentary basins: stratigraphy, geodynamics and petroleum potential. Proceedings of the International conference. Novosibirsk, 20 July, 2011, p. 69-70. (Coauthors A.V. Postnikov, A.V. Postnikova, E.V. Khain, V.V. Poshibaev)

13. Эволюция рифей-венд-кембрийского осадочного бассейна юга Сибирской платформы. Концептуальные проблемы литологических исследований в России: материалы 6-ого Всероссийского литологического совещания. Казань, 26-30 сентября 2011 г. Том II, с. 155-158. (Соавторы О.В. Постникова, Л.Н. Фомичева)

14. Особенности строения и перспективы нефтегазоносности вендских отложений западного склона Камовского свода. Тезисы докладов IX Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России» 20 января – 1 февраля 2012 г. Часть I. Секции 1-4, с. 43-44

15. Применение высокотехнологичного наукоемкого оборудования при структурно-вещественном моделировании пород-коллекторов нефти и газа. Тезисы докладов IX Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России» 20 января – 1 февраля 2012 г. Часть I. Секции 1-4, с. 25-26. (Соавтор В.В. Пошибаев)

16. К вопросу о ледниковом генезисе базальных пластов венда Сибирской платформы. Тезисы докладов Всероссийского литологического совещания «ЛЕНИНГРАДСКАЯ ШКОЛА ЛИТОЛОГИИ», посвященное 100-летию со дня рождения Льва Борисовича Рухина, 25-29-го сентября. Подсекция 5В, «Коллекторы и природные резервуары нефти и газа» (соавторы: Постникова О.В., Постников А.В., Коновальцева Е.С., Сивальнева О.В.).

17. Литологические особенности и условия формирования базальных отложений венда западного склона Байkitской антеклизы // Нефть, газ и бизнес. 2012. №11 (соавторы: Постникова О.В., Коновальцева Е.С., Пошибаев В.В.).

Подписано в печать 14.11.2012 г.
Формат 60х90/16. Заказ 1610. Тираж 150 экз. Усл.-печ. л. 1,2.
Печать офсетная. Бумага для множительных аппаратов.
Отпечатано в ООО "ФЭД+", Москва, Ленинский пр. 42, тел. (495)774-26-96

10²